

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08257886 A**

(43) Date of publication of application: **08.10.96**

(51) Int. Cl.

**B24B 13/00**

(21) Application number: **07071688**

(22) Date of filing: **29.03.95**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **INOUE YOSHIO  
YANO ISAMU  
SHIRAFUJI YOSHINORI**

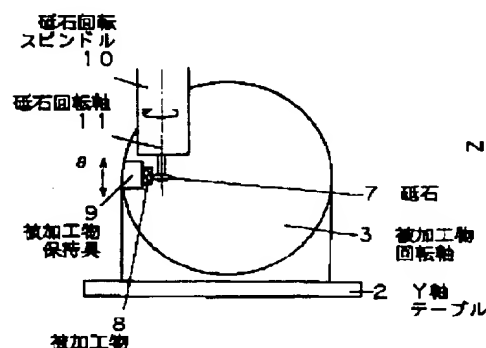
(54) **MACHINING METHOD FOR METAL DIE OF  
AXIAL ASYMMETRICAL SHAPE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a method of construction for machining by grinding a metal die, lens, etc., having a non-spherical shape of axial assymetrical shape.

CONSTITUTION: A workpiece 8 is fixed in a desired distance R from the center of rotation to a rotary shaft 3 which can be rotationally indexed, and the rotary shaft 3 is turned to machine a circular arc in the workpiece 8, also to high accurately perform machining of non-spherical shape in the workpiece 8 by simulstaneous two-axis NC control of XY axes.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-257886

(43) 公開日 平成8年(1996)10月8日

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

B 2 4 B 13/00

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 4 B 13/00

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-71688

(22) 出願日 平成7年(1995)3月29日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 井上 芳雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 矢野 勇

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 白藤 芳則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

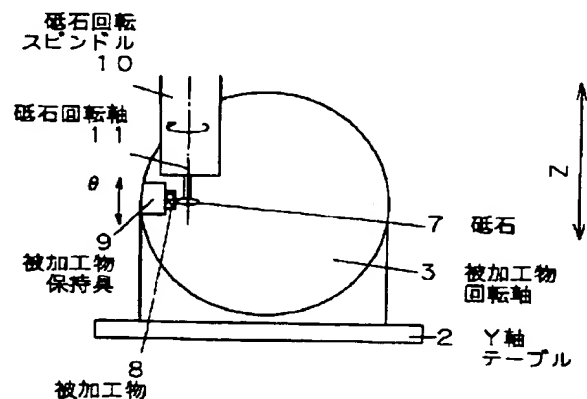
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 軸非対称形状金型の加工方法

(57) 【要約】

【目的】 軸非対称形の非球面形状を有する金型、レンズ等を研削により加工するための工法を提供する。

【構成】 回転割り出し可能な回転軸3に被加工物8を回転中心から所望の距離Rで固定し、回転軸3を旋回させて、被加工物8に円弧を加工すると共に、X Y軸の同時2軸NC制御により、被加工物8に非球面形状の加工を高精度に行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】被加工物の加工面を X Y Z 面の Y Z 面、或は X Z 面に配置する工程と、回転スピンドルを備えた砥石軸を X Y 面と直交に配置する工程と、一方の被加工物の加工面を円弧運動させ、前記円弧運動が相対的に所定ピッチ、もしくは所定回転角を割り出しする工程と、一方の被加工物の加工面を砥石軸と相対的に X Y 軸で非円弧運動させる工程とを具備し、被加工物の加工面を研削で行なうことを特徴とする軸非対称形状金型の加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主に軸非対称の非球面形状を有する金型、レンズ等を研削により加工するための加工方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、光学素子は成形により形成され、各社で量産されている。成形に用いる金型は超精密切削及び研削加工法を用いて所望する形状精度と表面粗さに加工される。

【0003】また、レーザー光の利用効率をより高めるために、レーザービームを自在に整形出来る光学素子が望まれている。例えば、レーザービームプリンターの走査光学系では、レーザー光の伝達効率を高めるために、コリメータ、ビーム整形プリズム、球面レンズ、シリンダーレンズなどの機能を 1 枚に持たせた片面もしくは両面がトーリック面、あるいはアナモフィック面の様な軸非対称な光学素子が考えられる。

【0004】トーリック面、或はアナモフィック面の加工としては、NC フライス盤等によるボールエンドミル工具を用いた金型加工、或は NC 平面研削盤による砥石の外周面に R 形状した砥石を用いた金型、レンズ加工がある。両者とも工具あるいは砥石と被加工物との相対位置を制御することで加工を行うものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】NC フライス盤による金型加工の場合、ボールエンドミル工具の真球精度、摩擦等により  $0.1 \mu\text{m}$  以下の形状精度は困難であり、表面粗さの P V 値で  $0.1 \mu\text{m}$  以下は望めない。

【0006】また、NC 平面研削盤による加工の場合は、砥石の高精度なツルニングが必要であり、砥石形状の誤差が被加工物の形状精度に大きく影響する。

【0007】また、使用される砥石が一般的に大きいことと、砥石の半径以下の曲率を持つ凹面形状の加工が不可能であることから、比較的大きな R にしか対応できない。

【0008】本発明は、上記欠点を解消し軸非対称の非球面形状を高精度に形成することのできる加工法を提供する事にある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】被加工物の加工面を X Y Z 面の Y Z 面、或は X Z 面に配置し、回転スピンドルを備えた砥石軸を X Y 面と直交に配置する。被加工物は被加工物回転軸の中心より所望の円弧 R の位置に固定し、砥石を回転させ、一方の被加工面を任意の回転角で回転位置決め行う毎に、一方の被加工面を、X Y 軸を NC 制御により非円弧に加工する。この作業を繰り返して軸非対称の非球面形状を形成する。

【0010】或いは、一方の被加工面の非円弧方向を任意のピッチに分割し、一方の被加工面を分割停止毎に被加工物を固定した回転軸を所定の角度回転させ円弧を形成する。これを繰り返すことにより軸非対称の非球面形状を形成する。

## 【0011】

【作用】本発明は、前記した構成により、同一面上の一方が円弧で、直交するもう一方が非円弧である軸非対称の非球面形状を研削加工で行う方法であり、被加工物回転軸により円弧側を形成し、X Y 軸を NC 制御により非円弧側を形成するもので、軸非対称形状を高精度に加工できる。

## 【0012】

【実施例】以下、本発明の軸非対称形状金型の加工方法の一実施例を図面を参照しながら説明する。

【0013】図 1 は、本実施例の方法を具現化した加工機械の正面図であり、図 2 はその上面図である。

【0014】図 3 は、図 1 の加工機械の要部正面図、図 4 はその上面図、図 5 はその側面図である。

【0015】図 3、図 4、図 5 において被加工物 8 は、Y 軸テーブル 2 の上に設けられた被加工物回転軸 3 に保持具 9 を介して取り付けられており、被加工物割り出し回転装置 6 により回転軸中心に任意の角度  $\theta$  で位置決めおよび回転できる。

【0016】1 は X 軸テーブルであり、4 はその駆動装置である。5 は Y 軸テーブル駆動装置である。砥石 7 は回転スピンドル 10 により X 軸 Y 軸に直交して取り付けられ、被加工物の接線と砥石とが常に直角に接するように回転スピンドル 10 を X 軸テーブル 1 の上に取り付けられている。

【0017】軸非対称形状の形成方法は、図 6 (a) に示すように、被加工物 8 を被加工物回転中心から所望する円弧 R の距離 D のところへ被加工物保持具 9 を介して取り付ける。

【0018】次に、被加工物回転軸 3 を旋回させ、図 6 (b) に示す被加工物 8 の先端を砥石 7 加工点と一致するようにし、X 軸テーブル 1 と Y 軸テーブル 2 を NC 制御により非円弧に駆動させ加工する。被加工物 8 を被加工物割り出し回転装置 6 によって、図 6 (b) に示す  $\theta$  方向に割り出し固定する。

【0019】再び X 軸テーブル 1 と Y 軸テーブル 2 を NC 制御により非円弧に駆動させ加工する。この作業を繰

3

り返すことにより円弧側は、被加工物回転軸3により形成され、非円弧側は、X軸テーブル1とY軸テーブル2のNC制御によって形成される。

【0020】もう一方の手段は、図6(a)に示すように、被加工物8を被加工物回転軸中心から所望の円弧Rの距離Dのところへ被加工物保持具9を介して取り付け

る。  
【0021】次に、被加工物回転軸3を回転させ、図6(b)に示す被加工物8の先端を砥石7加工点と一致するようにし、X軸テーブル1とY軸テーブル2を駆動する非円弧NC数値データerを任意の駆動幅に分割停止させる。

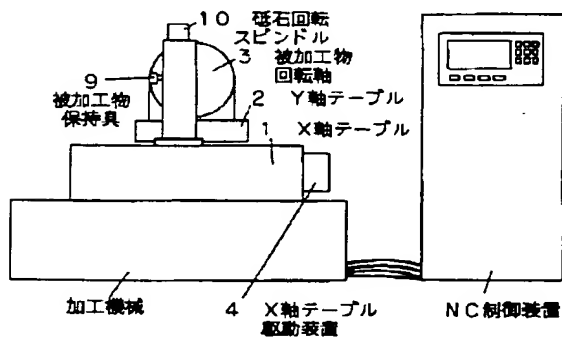
【0022】非円弧方向に停止させた後、被加工物回転軸3を図6(b)に示す被加工物加工範囲角度の $\alpha$ 角を連続して回転させ円弧を形成する。その後、再び非円弧方向に任意の駆動幅を駆動させ固定し、 $\alpha$ 角回転させる。

【0023】この作業を繰り返すことにより円弧側は被加工物回転軸3により形成され、非円弧側は、X軸テーブル1とY軸テーブル2のNC制御によって形成される。

【0024】本発明に係わる同一面上の一方が円弧である軸非対称の非球面において、凹面凸面に拘らず、またどの組み合わせであっても適応できる。

【0025】非球面加工機の構成についても、本発明の説明ではY軸テーブル2上に被加工物回転軸3を設けているが、被加工物回転軸3をX軸テーブル1上に配置しても同様である。つまり、被加工物を精度良く割り出し位置決めでき連続的にも回転できる機構と、二つのNC駆動軸と、砥石を具備した回転軸を装備した構成であれ\* 30

【図1】



4

\*ば適応は可能であり、説明に用いた構成にとらわれない。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、同一面上の一方が円弧で、直交するもう一方が非円弧である軸非対称の非球面形状を研削加工で行う方法であり、被加工物回転軸3により円弧側を形成し、X Y軸をNC制御により非円弧側を形成するもので、軸非対称形状を高精度に加工できる加工方法である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の加工方法を具現化した加工機械の正面図

【図2】図1に示す加工機械の上面図

【図3】図1に示す加工機械の要部正面図

【図4】図3に示す要部の側面図

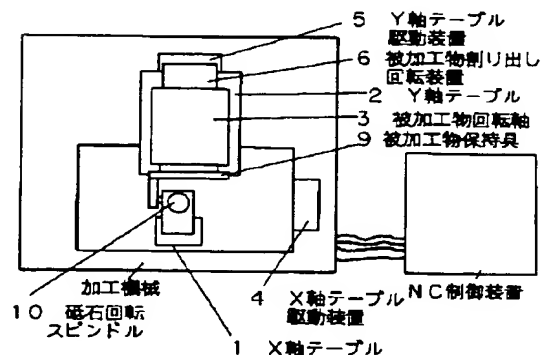
【図5】図3に示す要部の上面図

【図6】図1の加工機械による加工工程の説明図

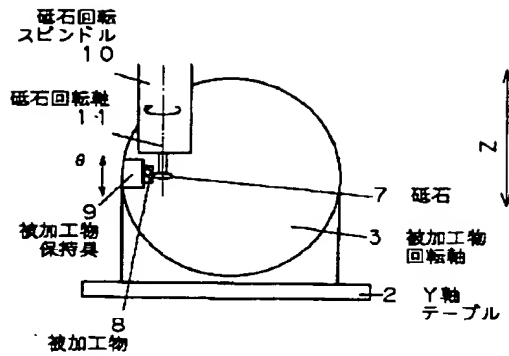
【符号の説明】

- 1 X軸テーブル
- 2 Y軸テーブル
- 3 被加工物回転軸
- 4 X軸テーブル駆動装置
- 5 Y軸テーブル駆動装置
- 6 被加工物割り出し回転装置
- 7 砥石
- 8 被加工物
- 9 被加工物保持具
- 10 砥石回転スピンドル
- 11 砥石回転軸

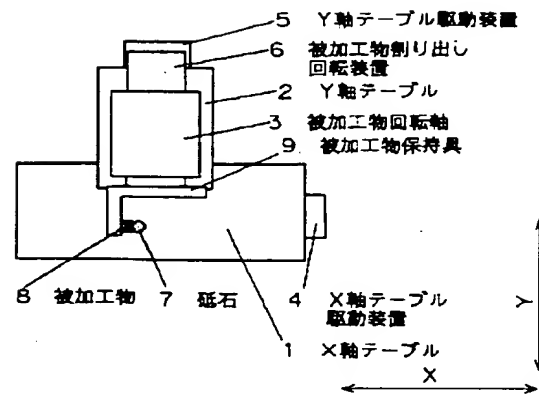
【図2】



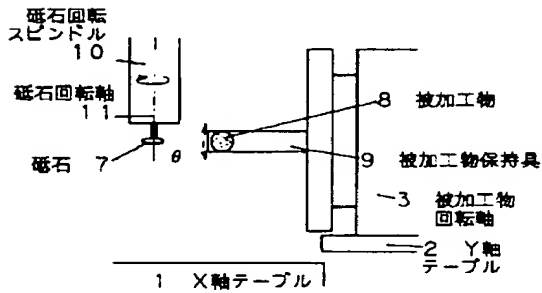
【図3】



【図4】

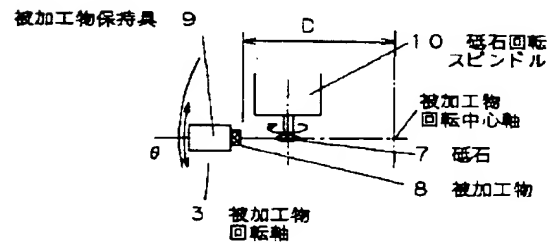


【図5】



【図6】

(a)



(b)

